

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 1 3 日
Date of Application:

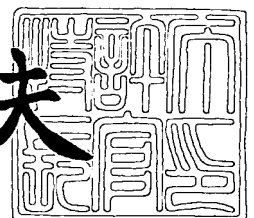
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 7 0 0 5 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 7 0 0 5 2]

出 願 人 オーエスジー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 OP03012

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊川市本野ヶ原 1 - 1 5 オーエスジー株式会社
 内

 【氏名】 杉田 博昭

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊川市白雲町 2 - 1 7 オーエスジー株式会社内

 【氏名】 櫻井 正俊

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県新城市富岡字赤岩 5 0 - 5 オーエスジー株式会
 社内

 【氏名】 山川 建一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊川市本野ヶ原 1 - 1 5 オーエスジー株式会社
 内

 【氏名】 山本 剛広

【特許出願人】

 【識別番号】 000103367

 【氏名又は名称】 オーエスジー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100085361

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007331

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9002181

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 硬質被膜被覆部材、およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材の表面に硬質被膜がコーティングされている硬質被膜被覆部材において、

前記硬質被膜の表面粗さは最大高さ R_z で $1.2\ \mu\text{m}$ 以下であり、且つ該硬質被膜の表面には直径が $0.5\sim 6\ \mu\text{m}$ の窪みが散在している

ことを特徴とする硬質被膜被覆部材。

【請求項 2】 前記基材は高速度工具鋼または超硬合金で、

前記硬質被膜は元素の周期表の III b 族、IV a 族、V a 族、VI a 族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、或いはこれらの相互固溶体である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の硬質被膜被覆部材。

【請求項 3】 前記硬質被膜は PVD 法によりコーティングされたもので、

該硬質被膜に機械的な表面研磨処理が施されることにより、該硬質被膜の表面に散在しているマクロパーティクルが除去されて、表面粗さが所定値以下とされ且つ前記窪みが設けられている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の硬質被膜被覆部材。

【請求項 4】 基材の表面に硬質被膜をコーティングした硬質被膜被覆部材の製造方法であって、

前記硬質被膜の表面に、最大径が $0.1\sim 2\text{mm}$ の軟質核体の外表面に粒度が $\#3000\sim\#10000$ の硬質砥粒が付着した研磨材を用いて表面研磨処理を施すことにより、該硬質被膜の表面粗さを最大高さ R_z で $1.2\ \mu\text{m}$ 以下とし、且つ該硬質被膜の表面に直径が $0.5\sim 6\ \mu\text{m}$ の窪みを散在させた

ことを特徴とする硬質被膜被覆部材の製造方法。

【請求項 5】 前記表面研磨処理は、前記研磨材を前記硬質被膜の表面に投射するショットブラスト処理である

ことを特徴とする請求項 4 に記載の硬質被膜被覆部材の製造方法。

【請求項 6】 前記基材は高速度工具鋼または超硬合金で、

前記硬質被膜は元素の周期表の III b 族、IV a 族、V a 族、VI a 族の金属の炭

化物、窒化物、炭窒化物、或いはこれらの相互固溶体で、PVD法により前記基材にコーティングされ、表面にはマクロパーティクルが散在している一方、

該マクロパーティクルが前記表面研磨処理によって除去されることにより、前記硬質被膜の表面粗さが所定値以下とされ且つ前記窪みが設けられる

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の硬質被膜被覆部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基材の表面に硬質被膜がコーティングされた硬質被膜被覆部材の改良に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

軸方向の先端に切れ刃が設けられるとともに軸方向に溝が設けられ、軸心まわりに回転させられることにより、先端の切れ刃で切削加工を行うとともに溝を通して切屑を排出するドリルや、外周刃を有するエンドミル、フライス等の回転切削工具、バイト等の非回転の切削工具、或いは盛上げタップ、転造工具等の非切削工具など、種々の加工工具において、基材の表面に硬質被膜をコーティングすることにより、耐摩耗性、耐久性を向上させることが提案されている。特許文献 1 に記載の技術はその一例で、硬質被膜を被覆した後にショットブラスト処理を施すことにより、被膜の残留応力を解放するようになっている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特許第 3 2 3 2 7 7 8 号公報

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような優れた耐摩耗性、耐久性を有する硬質被膜被覆加工工具においても、更なる高能率加工化や寿命向上等の要求により耐摩耗性や耐久性を更に向上させることが望まれている。

【0 0 0 5】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、前記加工工具等の硬質被膜被覆部材の耐摩耗性や耐久性を更に向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、硬質被膜被覆部材について種々の実験、研究を重ねたところ、PVD法によって成膜したTiCNやTiN等の硬質被膜の表面には、例えば図4(a)や図5(a)に示すようにマクロパーティクルと称する0.5 μ mから数 μ m程度の突起状の微小粒子が散在しており、これを除去するために最大径が0.5～2mmの軟質核体の外表面に粒度が#3000～#6000のダイヤモンド砥粒が付着した研磨材を0.5MPa程度のエア圧で吹き付けてショットブラスト処理を施したところ、表面粗さが最大高さR_zで1.2 μ m以下に平滑化されるだけでなく、図4(b)や図5(b)に示すように直径が1～5 μ m程度の窪みが散在し、これが油溜りとして機能して冷却油剤などの保持性能が向上して耐摩耗性、耐久性が一層向上することを見出した。

【0007】

本発明は係る知見に基づいて為されたもので、第1発明は、基材の表面に硬質被膜がコーティングされている硬質被膜被覆部材において、前記硬質被膜の表面粗さは最大高さR_zで1.2 μ m以下であり、且つその硬質被膜の表面には直径が0.5～6 μ mの窪みが散在していることを特徴とする。

【0008】

なお、図4(b)や図5(b)から明らかなように上記窪みの大きさは様々で、少なくとも直径が0.5～6 μ mの範囲内のものが散在しておれば良く、0.5 μ m未満や6 μ mを越える窪みが存在していても差し支えない。

【0009】

第2発明は、第1発明の硬質被膜被覆部材において、(a) 前記基材は高速度工具鋼または超硬合金で、(b) 前記硬質被膜は元素の周期表のIIIb族、IVa族、Va族、VIa族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、或いはこれらの相互固溶体であることを特徴とする。

【0010】

第3発明は、第1発明または第2発明の硬質被膜被覆部材において、(a) 前記硬質被膜はPVD法によりコーティングされたもので、(b) その硬質被膜に機械的な表面研磨処理が施されることにより、その硬質被膜の表面に散在しているマクロパーティクルが除去されて、表面粗さが所定値以下とされ且つ前記窪みが設けられていることを特徴とする。

【0011】

第4発明は、基材の表面に硬質被膜をコーティングした硬質被膜被覆部材の製造方法であって、前記硬質被膜の表面に、最大径が0.1～2mmの軟質核体の外表面に粒度が#3000～#10000の硬質砥粒が付着した研磨材を用いて表面研磨処理を施すことにより、その硬質被膜の表面粗さを最大高さR_zで1.2μm以下とし、且つその硬質被膜の表面に直径が0.5～6μmの窪みを散在させたことを特徴とする。

【0012】

第5発明は、第4発明の硬質被膜被覆部材の製造方法において、前記表面研磨処理は、前記研磨材を前記硬質被膜の表面に投射するショットブラスト処理であることを特徴とする。

【0013】

第6発明は、第4発明または第5発明の硬質被膜被覆部材の製造方法において、(a) 前記基材は高速度工具鋼または超硬合金で、(b) 前記硬質被膜は元素の周期表のIIIb族、IVa族、Va族、VIa族の金属の炭化物、窒化物、炭窒化物、或いはこれらの相互固溶体で、PVD法により前記基材にコーティングされ、表面にはマクロパーティクルが散在している一方、(c) そのマクロパーティクルが前記表面研磨処理によって除去されることにより、前記硬質被膜の表面粗さが所定値以下とされ且つ前記窪みが設けられることを特徴とする

【0014】**【発明の効果】**

第1発明～第3発明の硬質被膜被覆部材によれば、硬質被膜の表面粗さが最大高さR_zで1.2μm以下で、且つその硬質被膜の表面には直径が0.5～6μm

mの窪みが散在しているため、その窪みが油溜りとして機能することにより、表面の平滑化と相まって耐摩耗性や耐久性が更に向上する。

【 0 0 1 5 】

第 4 発明～第 6 発明の製造方法によれば、上記第 1 発明の硬質被膜被覆部材が好適に製造され、実質的に第 1 発明と同様の効果が得られる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

本発明は、ドリルやフライス等の回転切削工具、バイト等の非回転の切削工具、或いは盛上げタップ、転造工具等の非切削工具など、種々の硬質被膜被覆加工工具に好適に適用されるが、このような加工工具以外でも軸受部材など耐摩耗性や耐久性が要求される種々の部材に適用され得る。切削工具の場合、切り屑排出用の溝などにも硬質被膜が設けられ、且つショットブラストなどで前記窪みが設けられることにより、切り屑排出性能が向上して切り屑詰まりが抑制されるとともに、回転切削工具のスラスト抵抗なども低減される。

【 0 0 1 7 】

基材としては、超硬合金や高速度工具鋼が好適に用いられるが、超硬合金以外の超硬質工具材料や他の種々の工具材料を用いることもできる。

【 0 0 1 8 】

硬質被膜としては、元素の周期表の III b 族、IV a 族、V a 族、VI a 族の金属、例えば A l、T i、V、C r などの炭化物、窒化物、炭窒化物、或いはこれらの相互固溶体が適当で、具体的には T i A l N、T i C N、T i C r N、T i N などが好適に用いられ、単層或いは複数層設けられる。硬質被膜の膜厚は、例えばドリル等の切削工具に T i C N 硬質被膜をコーティングする場合、1 ～ 5 μ m 程度など 1 0 μ m 以下であっても十分な耐摩耗性が得られるなど、コーティングする部材や被膜の種類、加工対象物などによって適宜定められる。

【 0 0 1 9 】

上記硬質被膜は、例えばアークイオンプレーティング法やスパッタリング法等の P V D 法によって好適に設けられるが、他の成膜法を採用することもできる。

【 0 0 2 0 】

機械的な表面研磨処理で用いる研磨材の軟質核体は、外周面に略均一に硬質砥粒を付着させる上で球形等の滑らかな立体形状であることが望ましく、ゴム等の弾性体が好適に用いられる。硬質砥粒としては、ダイヤモンド砥粒が好適に用いられるが、CBN砥粒等の他の硬質砥粒を採用することもできる。

【0 0 2 1】

上記軟質核体および硬質砥粒は、所定の液体と共に攪拌して混合されることにより、軟質核体の外表面に硬質砥粒が付着させられ、そのまま圧力エアなどで硬質被膜の表面に吹き付けるようにすれば良い。圧力エアのエア圧は、例えば0.1～1 MPa程度の範囲内が適当で、処理時間は、所定の表面粗さや窪みが得られるように処理面積等に応じて適宜定められる。

【0 0 2 2】

窪みは、直径が0.5 μ m未満では油溜りとして十分な機能が得られない一方、6 μ mを越えると表面粗さに影響するため、0.5～6 μ mの範囲内が適当で、1～5 μ mの範囲内が望ましい。なお、この窪みの大きさは、マクロパーティクルの大きさや研磨条件に依存するものと考えられる。

【0 0 2 3】

ショットブラスト等の表面研磨処理は、硬質被膜の全域に施すことが望ましいが、例えば切れ刃やすくい面、逃げ面付近のみなど、硬質被膜の一部を研磨処理するだけでも良い。硬質被膜のコーティング範囲についても、工具の種類などに応じて適宜定められる。

【0 0 2 4】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例であるドリル10を示す図で、(a)は軸心Oと直角な方向から見た正面図、(b)は軸心Oに対して直角な横断面の部分拡大図である。このドリル10は、2枚刃のツイストドリルで、シャンク14およびボデー16を軸方向に一体に備えており、ボデー16には軸心Oの右まわりにねじれた一対の溝18が形成されているとともに、その溝18に沿ってマージン20が設けられている。また、ボデー16の先端には、溝18に対応して一対の切れ刃12

が設けられており、シャンク 14 側から見て軸心 O の右まわりに回転駆動されることにより切れ刃 12 によって穴を切削加工するとともに、切屑が溝 18 を通ってシャンク 14 側へ排出される。

【0025】

ドリル 10 は、超硬合金製の基材 30 を主体として構成されているとともに、ボデー 16 における基材 30 の表面、すなわち先端部の切れ刃 12 の逃げ面やすくい面は勿論、溝 18 やマージン 20、二番取り面などを含めて硬質被膜 32 がコーティングされている。図 1 (a) における斜線部は硬質被膜 32 のコーティング範囲を表しており、本実施例では硬質被膜 32 として TiCN 被膜がアークイオンプレーティング法やスパッタリング法等の PVD 法により $1 \sim 3 \mu\text{m}$ (目標 $2 \mu\text{m}$) の略一定の膜厚で設けられている。ドリル 10 は硬質被膜被覆加工工具で、硬質被膜被覆部材に相当し、本実施例ではドリル径が 9.5 mm である。

【0026】

図 3 の (a) は、硬質被膜 32 がコーティングされた状態の電子顕微鏡写真 (500 倍) で、溝 18 とマージン 20 とが交差するリーディングエッジ 22 付近を写したものである。また、図 4 (a)、図 5 (a) は、それぞれマージン 20 および溝 18 を 2000 倍で写した電子顕微鏡写真で、それ等の表面には $0.5 \mu\text{m} \sim$ 数 μm 程度の突起状の微小粒子であるマクロパーティクル 34 が散在している。なお、溝 18 に存在する平行な縞模様は、溝研削加工時に生じたものである。

【0027】

これに対し、本実施例では、上記硬質被膜 32 をコーティングした後に、図 2 に示す表面研磨装置 40 によってその硬質被膜 32 の表面の全域にショットブラスト処理が施され、上記マクロパーティクル 34 が除去されている。表面研磨装置 40 は、直径が $0.5 \sim 2 \text{ mm}$ の軟質核体 42 の外表面に粒度が #3000 ~ #6000 のダイヤモンド砥粒 44 を付着させた研磨材 46 を、供給ノズル 48 から所定の流量で供給しつつ、噴射ノズル 50 から例えば 0.5 MPa 程度のエア圧の圧力エアを噴射することにより、その研磨材 46 をワーク 52 に投射して表面を機械的に研磨するもので、ワーク 52 として硬質被膜 32 がコーティングされた基材 30 が用いられる。軟質核体 42 はゴムの球体で、その軟質核体 42

およびダイヤモンド砥粒 44 を所定の液体と共にミキサー 54 により攪拌して混合することにより、軟質核体 42 の外表面の略全面に多数のダイヤモンド砥粒 44 が付着させられ、その状態で供給ノズル 48 から供給されるようになっている。なお、図 2 の研磨材 46 の軟質核体 42 およびダイヤモンド砥粒 44 の大きさは、正確な割合で示したものではない。

【0028】

このような研磨材 46 を用いて硬質被膜 32 の表面にショットブラスト処理が施されることにより、図 4 (b)、図 5 (b) に示すように前記マクロパーティクル 34 が除去され、その硬質被膜 32 の表面粗さが最大高さ R_z で $1.2 \mu\text{m}$ 以下とされるとともに、硬質被膜 32 の表面には直径が $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の多数の窪み 36 が散在している。これ等の窪み 36 は、マクロパーティクル 34 が表面研磨によって硬質被膜 32 から離脱（剥離）することによって形成されるものと考えられる。ショットブラスト処理の処理条件、すなわち圧力エアのエア圧や処理時間、研磨材 46 の供給量などは、このような所定の表面粗さが得られるとともに窪み 36 が形成されるように、処理面積などに応じて適宜定められる。なお、前記図 3 の (b) は、ショットブラスト処理後の電子顕微鏡写真（500 倍）で、(a) に対応する。

【0029】

このようなドリル 10 によれば、硬質被膜 32 の表面粗さが最大高さ R_z で $1.2 \mu\text{m}$ 以下で、且つその硬質被膜 32 の表面には直径が $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の窪み 36 が散在しているため、その窪み 36 が油溜りとして機能することにより、表面の平滑化と相まって耐摩耗性や耐久性が更に向上し、切り屑排出性能が向上して切り屑詰まりが抑制されるとともに、スラスト抵抗が低減される。

【0030】

図 6 は、本実施例のドリル 10 を用いて行った耐久性試験を説明する図である。図 6 の (a) は使用工具で、TiCN 硬質被膜 32 をコーティングしただけ（ショットブラスト未処理）の従来品（工具 No 1）、逃げ面やすくい面を有する先端部にのみ TiCN 硬質被膜 32 にショットブラスト処理を施した本発明品（工具 No 2）、およびボデー 16 の全域にショットブラスト処理を施した本実施例のド

リル 10 に相当する本発明品（工具No 3）の計 3 種類のドリルを用意し、2 種類の被削材 S 5 0 C（炭素鋼）および S C M 4 4 0（調質鋼）に対してそれぞれ(b) に示す加工条件で穴明け加工を行った。そして、切れ刃の摩耗などで加工不可となるまでの加工穴数を調べたところ、(c) に示すように条件 1 の被削材 S 5 0 C に対する穴明け加工では、本発明品（工具No 2、No 3）は従来品（工具No 1）に比較して約 2 倍の耐久性が得られた。また、条件 2 の被削材 S C M 4 4 0 に対する穴明け加工では、本発明品（工具No 2、No 3）は従来品（工具No 1）に比較して 5 0 % 以上の耐久性向上効果が得られた。なお、この試験では、先端部のみにショットブラスト処理を施した工具No 2 と、ボデー 16 の全域にショットブラスト処理を施した工具No 3 とでは、耐久性に殆ど差は見られなかった。

【0031】

図 7 は、上記従来品（工具No 1）および本発明品（工具No 3）を用いて、S C M 4 4 0 に対して切削速度 $V = 80 \text{ m/min}$ 、送り速度 $f = 0.18 \text{ mm/rev}$ で深さ 25 mm の止り穴に対してステップ加工で穴明け加工を行った場合のスラスト抵抗を測定した結果を示す図で、(b) の本発明品（工具No 3）では(a) の従来品（工具No 1）比較してスラスト抵抗が 10 % 以上低くなっている。

【0032】

図 8 は、直径が 5 mm のドリルについて、前記図 6 の場合と同様にして行った耐久性試験を説明する図である。図 8 の(a) は使用工具で、硬質被膜 32 をコーティングする前の超硬合金の基材 30 のみから成る従来品（工具No 1）、T i C N 硬質被膜 32 をコーティングしただけ（ショットブラスト未処理）の従来品（工具No 2）、およびボデー 16 の全域にショットブラスト処理を施した本発明品（工具No 3）の計 3 種類のドリルを用意し、2 種類の被削材 S 5 0 C および S C M 4 4 0 に対してそれぞれ(b) に示す加工条件で穴明け加工を行った。そして、切れ刃の摩耗などで加工不可となるまでの加工穴数を調べたところ、(c) に示すように条件 1 の被削材 S 5 0 C に対する穴明け加工では、本発明品（工具No 3）は従来品（工具No 1）に比較して約 2 倍の耐久性が得られ、従来品（工具No 2）に比較して約 15 % の耐久性向上効果が得られた。また、条件 2 の被削材 S C M 4 4 0 に対する穴明け加工では、本発明品（工具No 3）は従来品（工具No 1）に

比較して2倍以上の耐久性が得られ、従来品（工具No2）に比較して耐久性が大幅に向上した。なお、条件2における従来品（工具No2）の加工穴数は2個で、硬質被膜無しの従来品（工具No1）よりも少ないのは、硬質被膜32のコーティングにより表面粗さが悪くなり、加工条件が合わなかったためと考えられる。

【0033】

図9は、前記基材30が超微粒子超合金のドリルにおいて、溝18を研削加工した後に前記表面研磨装置40により第1回目のショットブラスト処理を行い、その後TiCN硬質被膜32をPVD法によりコーティングするとともに、表面研磨装置40により第2回目のショットブラスト処理を行った場合に、各段階における外周部（マージン20）および溝部（溝18）の表面粗さ（最大高さRz）を、No1～No3の3本の試料について調べた結果を示す図である。この結果から、外周部と溝部とで表面粗さ（最大高さRz）は殆ど差がないとともに、第1回目のショットブラスト処理により表面粗さ（最大高さRz）は1/2程度になるが、硬質被膜32のコーティング処理を行うと溝研削後の表面粗さ（最大高さRz）よりも悪くなり、第2回目のショットブラスト処理により再び表面粗さ（最大高さRz）が改善されて溝研削後以上になることが分かる。右端の「改善率」は、硬質被膜32をコーティングした後（第2回目のショットブラスト前）の表面粗さ（最大高さRz）をRz1、第2回目のショットブラスト処理後の表面粗さ（最大高さRz）をRz2とした場合に、 $(Rz1 - Rz2) / Rz1$ の値で、18%から71%とばらつきがあるものの、何れも表面粗さ（最大高さRz）が向上しており、第2回目のショットブラスト処理後の最終的な表面粗さ（最大高さRz）は何れも1.2μm以下である。なお、第1回目のショットブラスト処理を行わない場合について同様に調べたところ、最終的な表面粗さ（最大高さRz）は図9の場合と殆ど差がなく、硬質被膜32をコーティングした後にショットブラスト処理を行うだけで十分な効果が得られる。

【0034】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の一実施例であるドリルを示す図で、(a) は正面図、(b) は軸心と直角な断面を部分的に拡大して示した断面図である。

【図 2】

図 1 のドリルを製造する際に使用する表面研磨装置のメカニズムを説明する概略図である。

【図 3】

図 1 のドリルのリーディングエッジ部分を示す電子顕微鏡写真（× 5 0 0）で、(a) はショットブラスト処理前、(b) はショットブラスト処理後である。

【図 4】

図 1 のドリルのマージン部分の電子顕微鏡写真（× 2 0 0 0）で、(a) はショットブラスト処理前、(b) はショットブラスト処理後である。

【図 5】

図 1 のドリルの溝部分の電子顕微鏡写真（× 2 0 0 0）で、(a) はショットブラスト処理前、(b) はショットブラスト処理後である。

【図 6】

本発明品および比較品を用いて行った耐久性試験を説明する図で、(a) は使用工具、(b) は加工条件、(c) は試験結果である。

【図 7】

本発明品と比較品とを用いて穴明け加工を行った場合のスラスト抵抗を調べた結果を示す図で、(a) は比較品、(b) は本発明品である。

【図 8】

図 6 とは異なるサイズの本発明品および比較品を用いて行った耐久性試験を説明する図で、(a) は使用工具、(b) は加工条件、(c) は試験結果である。

【図 9】

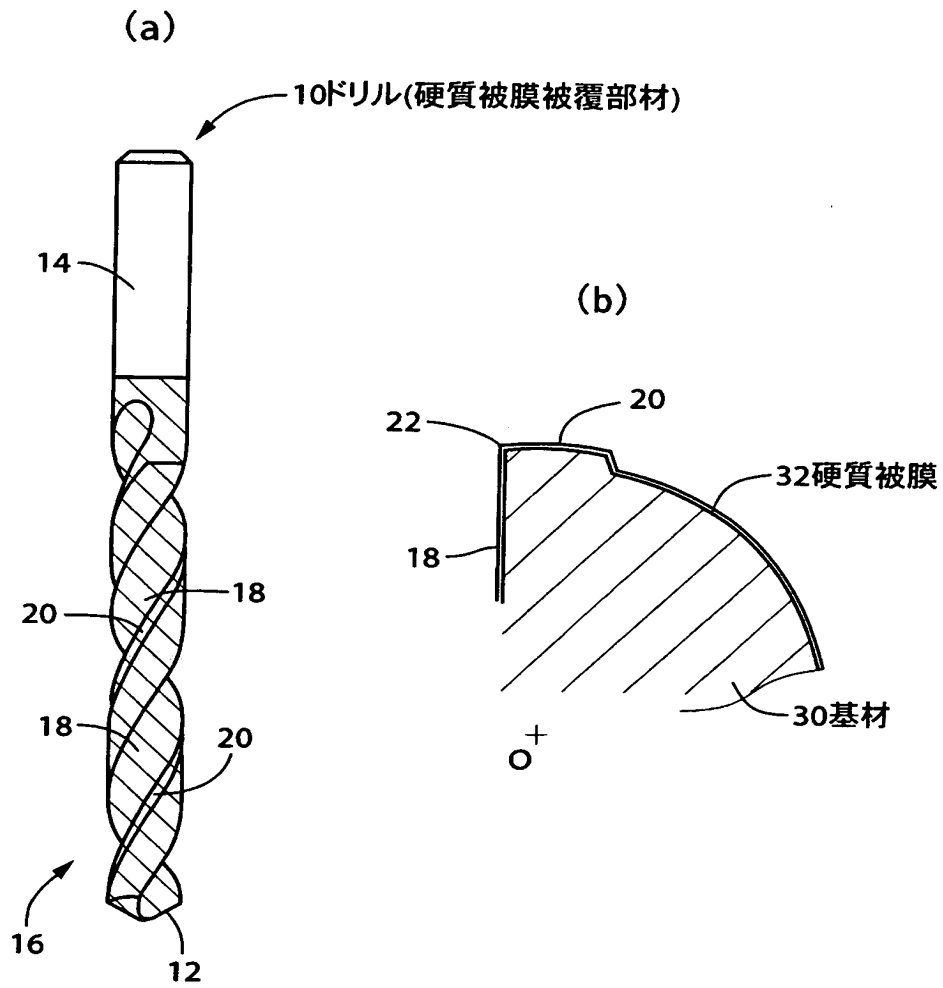
本発明品の製造工程における各段階の表面粗さの変化を調べた結果を示す図である。

【符号の説明】

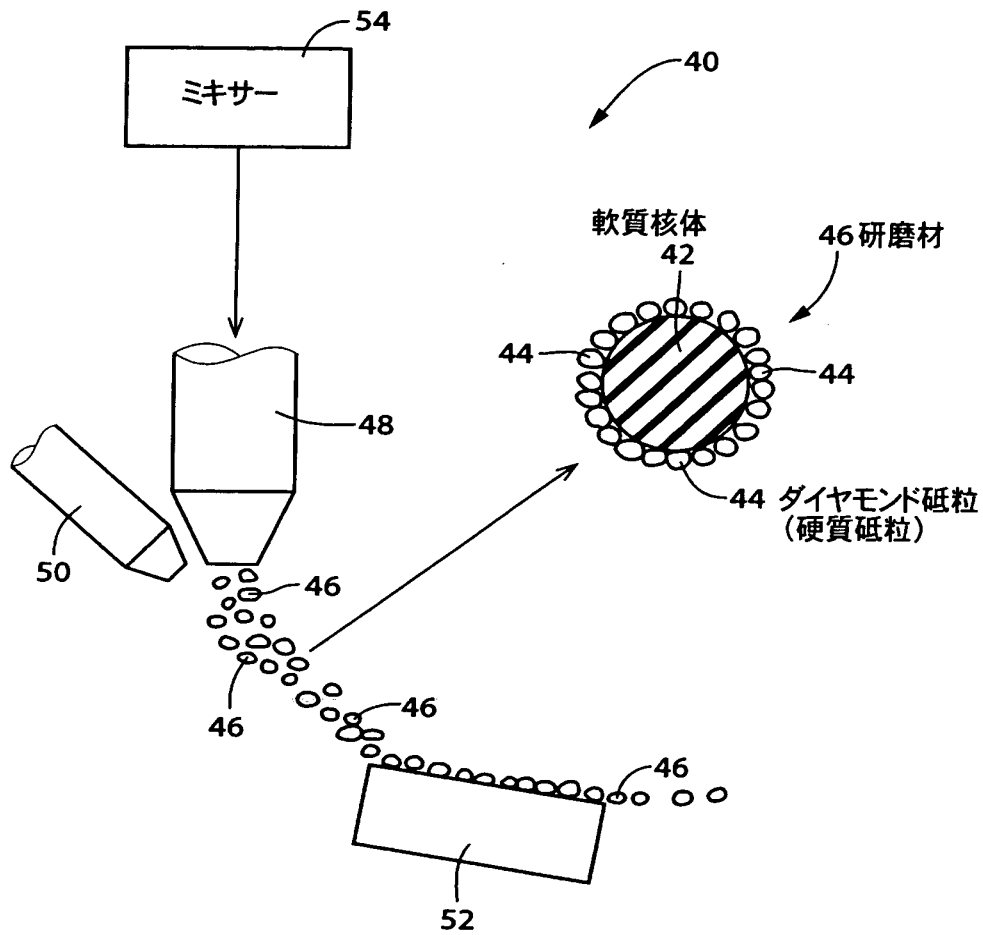
1 0 : ドリル (硬質被膜被覆部材)	3 0 : 基材	3 2 : 硬質被膜	3
4 : マクロパーティクル	3 6 : 窪み	4 2 : 軟質核体	4 4 : ダイヤモ
ンド砥粒 (硬質砥粒)	4 6 : 研磨材		

【書類名】 図面

【図 1】

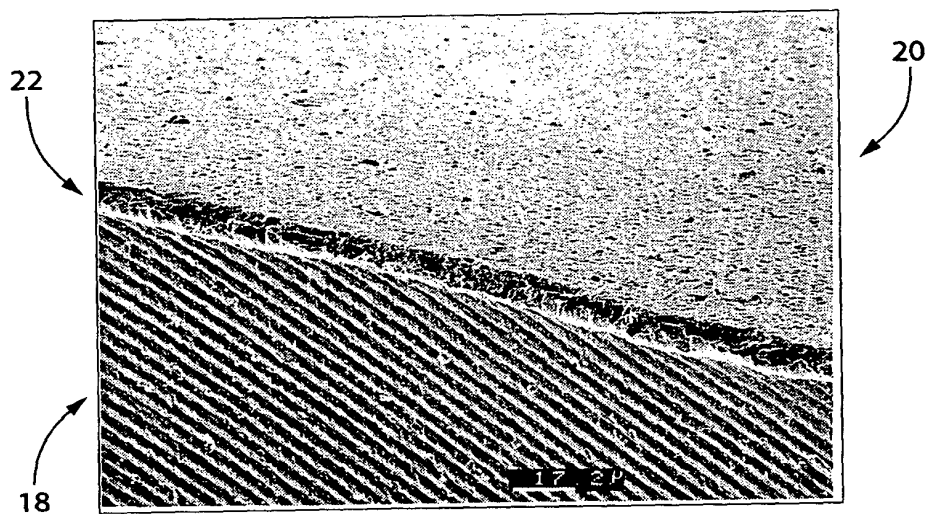


【図 2】

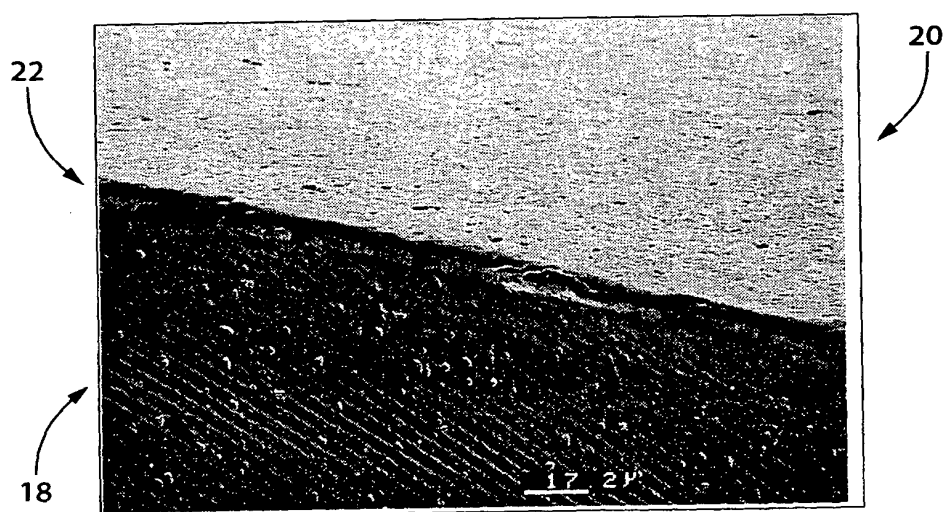


【図 3】

(a) 処理前 (X500) …マージン+溝部

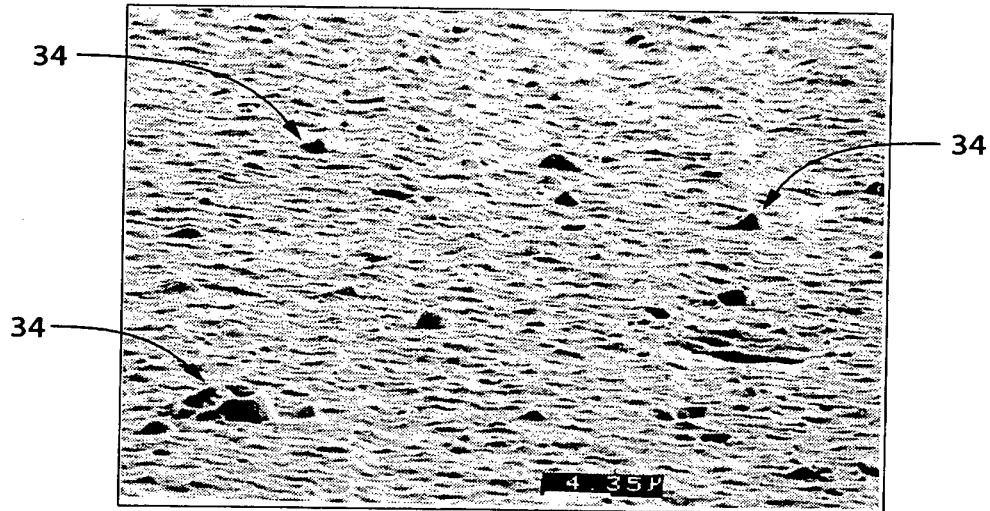


(b) 処理後 (X500) …マージン+溝部

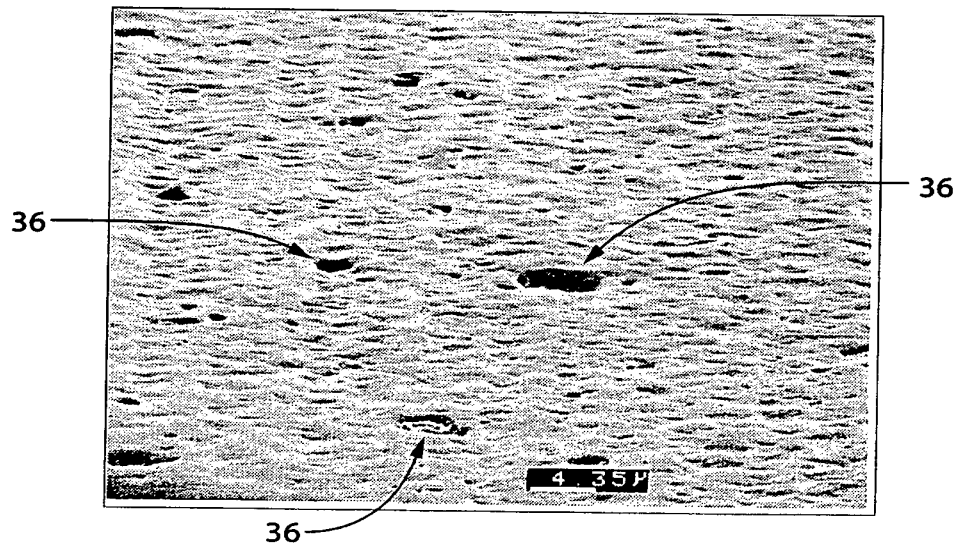


【図 4】

(a) 処理前 (X2000) …マージン部

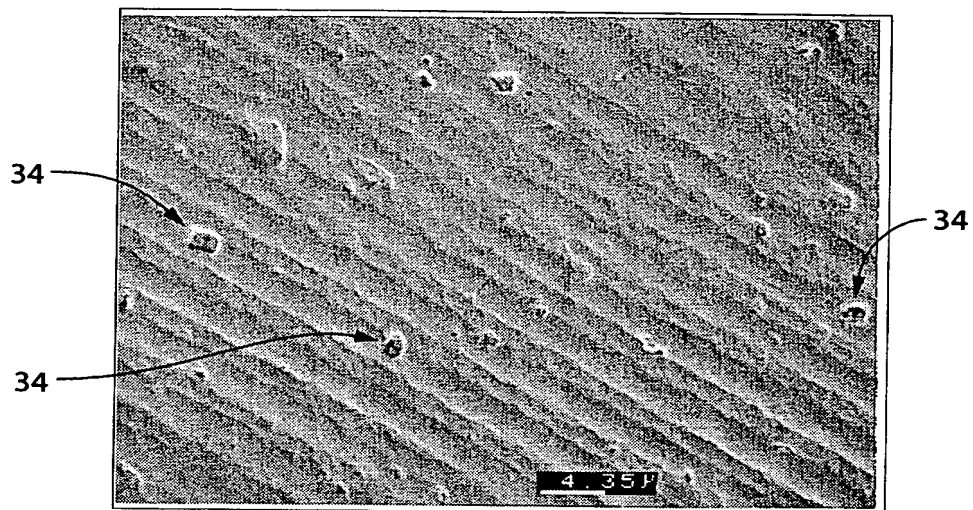


(b) 処理後 (X2000) …マージン部

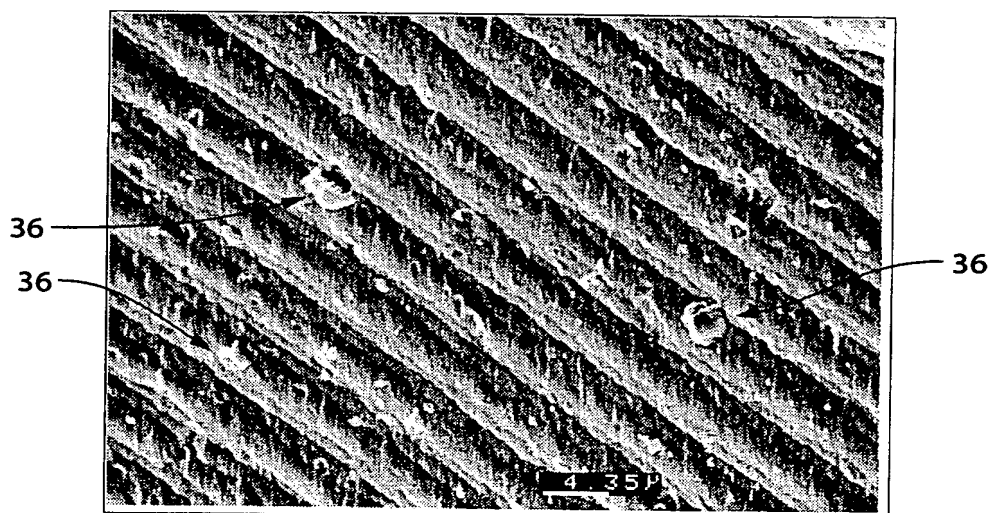


【図 5】

(a) 処理前(X2000)・・・溝部



(b) 処理後(X2000)・・・溝部



【図 6】


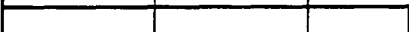



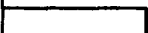
(a) 使用工具

	サイズ	被 膜
No.1	φ9.5	TiCNコートのみ
No.2	↑	TiCNコート+先端ショットブラスト
No.3	↑	TiCNコート+全面ショットブラスト

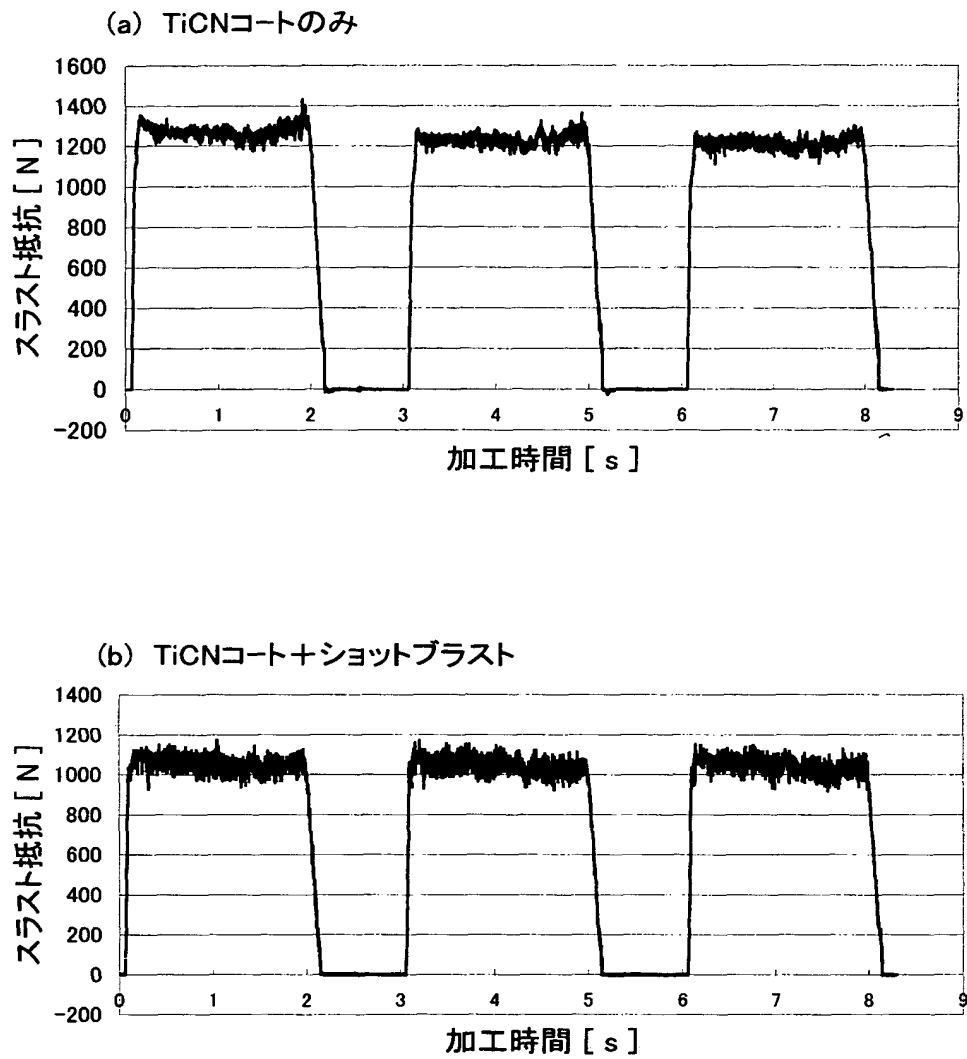
(b) 加工条件

	条件1	条件2
被削材種	S50C	SCM440 (30HRC)
切削速度	34m/min	22m/min
送り速度	0.21mm/rev	←
加工深さ	95mm止まり	←
切削方法	20mmステップ	←
切削油剤	水溶性	←
使用機械	縦型マシニングセンタ	←

(c) 結果

	工具	加工穴数			
		100	200	300	(穴)
条件1	No.1		120		
	No.2			268	
	No.3		226		
条件2	No.1		54		
	No.2		85		
	No.3		95		

【図 7】



【図 8】

(a) 使用工具

	サイズ	被 膜
No.1	φ5	なし
No.2	↑	TiCNコートのみ
No.3	↑	TiCNコート+全面ショットブラスト

(b) 加工条件

	条件1	条件2
被削材種	S50C	SCM440 (30HRC)
切削速度	23m/min	10m/min
送り速度	0.1mm/rev	0.09mm/rev
加工深さ	48mm止まり	←
切削方法	25mmステップ	←
切削油剤	水溶性	←
使用機械	縦型マシニングセンタ	←

(c) 結果

	工具	加工穴数			
		100	200	300	400 (穴)
条件1	No.1		189		
	No.2			329	
	No.3				380
条件2	No.1	29			
	No.2	2			
	No.3	72			

【図 9】

試料	場所	溝研後	第1ショットブラスト後	コーティング後	第2ショットブラスト後	改善率
No.1	外周部	1.20	0.94	2.00	0.58	71%
	溝部	0.82	0.68	1.34	1.02	24%
No.2	外周部	1.22	0.54	1.38	0.86	38%
	溝部	1.22	0.48	1.30	1.06	18%
No.3	外周部	1.06	0.66	1.42	0.74	48%
	溝部	1.06	0.62	1.74	0.76	56%

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基材の表面に硬質被膜をコーティングした硬質被膜被覆部材の耐摩耗性、耐久性を更に向上させる。

【解決手段】 PVD法でコーティングされたTiCN硬質被膜の表面にはマクロパーティクルが存在するが、直径が0.5～2mmの軟質核体42の外表面に#3000～#6000のダイヤモンド砥粒44が付着させられた研磨材46を用いてショットブラスト処理が施されることにより、マクロパーティクルが除去されて硬質被膜の表面粗さは最大高さR_zで1.2μm以下にされるとともに、硬質被膜の表面には直径が1～5μmの多数の窪みが形成され、油溜りとして機能して耐摩耗性が向上する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 7 0 0 5 2
受付番号	5 0 3 0 0 9 9 7 6 0 5
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 6 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成 15 年 6 月 13 日
-------	------------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 1 7 0 0 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 3 3 6 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 3 年 3 月 2 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県豊川市本野ヶ原三丁目 2 2 番地

氏 名

オーエスジー株式会社